

4. PEMBAHASAN

4.1. Komposisi Nutrisi Ikan Tiga Waja

Dalam penelitian ini, ikan Tiga Waja (*Nibea soldado*) digunakan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan surimi. Pemilihan ikan Tiga Waja sebagai bahan baku untuk pembuatan surimi karena ikan Tiga Waja merupakan ikan berdaging putih yang mengandung protein yang cukup tinggi sekitar 18% dan juga mengandung lemak yang rendah sekitar 0,03% (Bhattacharya *et al.*, 2012). Disisi lain penggunaan ikan tiga waja sebagai bahan baku adalah untuk meningkatkan nilai ekonominya karena menurut Genisa (1999), ikan tiga waja merupakan ikan dengan ekonomis rendah dan berdasarkan Santoso (2011) salah satu keunggulan produk surimi adalah dapat memanfaatkan ikan dengan ekonomi rendah seperti ikan tiga waja sebagai bahan bakunya.

Dapat diketahui komposisi ikan tiga waja yaitu kadar air sebesar 75% dengan kadar protein sebesar 15% serta lemak sebesar 1,25%. Hasil penelitian ini berbeda dengan Bhattacharya *et al.*, (2012), hal ini dapat disebabkan karena ikan yang digunakan penelitian berbeda dari segi jenis kelamin, habitat dan umur ikan. Selain kondisi kesegaran ikan juga dapat berpengaruh pada hasil analisis yang didapat. Namun hasil yang didapat dari analisa kadar protein menunjukkan bahwa ikan tiga waja masuk dalam golongan ikan dengan protein tinggi dan rendah lemak (Stansby, 1962) yang cocok digunakan dalam pembuatan surimi.

4.2. Karakteristik Kimia Surimi

Water holding capacity merupakan salah satu parameter mutu surimi, kualitas surimi dapat terlihat dari nilai WHCnya. Menurut Santoso (2008), *water holding capacity* (WHC) atau daya ikat air adalah kemampuan daging untuk menyerap dan menahan air selama perlakuan mekanis (pengadukan, pelumatan, pencampuran bumbu-bumbu, dan pencetakan), perlakuan suhu, dan pengaruh penyimpanan serta transportasi. WHC memiliki peranan penting dalam pembentukan *gel* dan emulsi (Ramadhan, 2014). Nilai WHC surimi dengan penambahan berbagai jenis krioprotektan mengalami penurunan selama penyimpanan beku.

Menurut Nakai dan Modler (2010) protein memiliki sifat fungsional yaitu kemampuan membentuk gel. Kemampuan preotein dalam membentuk *gel* merupakan interaksi antara protein dengan senyawa lain seperti air, lemak, komponen lain, serta faktor lingkungan. Sifat fungsional ini terkait dengan WHC, kemampuan mengikat air yang baik menghasilkan gel yang baik. Rendahnya nilai WHC menandakan banyak air yang tidak terikat dan penurunan nilai WHC selama penyimpanan menandakan adanya penurunan kualitas surimi akibat protein kehilangan sifat fungsionalnya. Kemunduran mutu tersebut terjadi akibat denaturasi protein pada surimi selama penyimpanan beku, hal ini menyebabkan protein kehilangan sifat fungsionalnya dan menyebabkan air tidak dapat terikat dengan baik sehingga berdampak pada *gel* yang terbentuk hal ini sesuai dengan Cheng *et al.*, (1979) yang menyatakan bahwa interaksi protein-air terutama dalam daya ikat sangat berperan dalam pembentukan *gel*. Hubungan antara daya serap air dengan tekstur *gel* sangat erat, hal ini dikarenakan tekstur gel akan semakin baik bila daya serap air semakin baik.

Penurunan daya serap air surimi selama penyimpanan disebabkan karena berkurangnya sifat hidrofilitas sehingga menurunkan kapasitas mengikat air, dan selama penyimpanan terjadi denaturasi protein yang menyebabkan berkurangnya gugus hidrofilik (Lehninger, 1989). Terjadinya denaturasi protein menyebabkan terbukanya protein, sehingga menyebabkan asam-asam amino yang bersifat hidrofobik dapat berinteraksi dengan lemak. Jumlah air yang diserap sangat bergantung pada kemampuan gugus hidrofilik untuk melakukan ikatan hidrogen dengan air (San *et al.*, 1981). Menurut Stansby (1963) menyatakan bahwa jumlah air yang dilepaskan dipengaruhi oleh lama pembekuan, suhu pembekuan, dan suhu pencairan. Semakin lama penyimpanan beku, semakin banyak air yang dilepaskan. Semakin banyak air yang lepas, maka nilai WHC semakin rendah, dan mengindikasikan denaturasi protein semakin besar karena kemampuan mengikat air semakin kecil. Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa bahwa, nilai WHC sukrosa, tidak berbeda nyata dengan trehalosa 3%, trehalosa 6% dan trehalosa 9%. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan sukrosa, trehalosa 3%, trehalosa 6% dan trehalosa 9% sebagai krioprotektan sama kuatnya.

Selain itu, WHC juga dapat dipengaruhi oleh kesegaran ikan pada fase prerigor atau postrigor. Semakin ikan segar (prerigor) maka semakin baik daya ikat air. Kandungan

protein pada ikan sangat penting karena menjadi faktor utama yang mempengaruhi WHC karena molekul protein akan berikatan dengan molekul air (Anwar, 2013). Untuk meningkatkan WHC dan menjaga dari kehilangan air selama pemasakan, maka dapat ditambahkan dengan fosfat, karena fosfat mampu membuka struktur protein yang membantu mengikat lebih banyak air (Marianski, 2009).

4.3. Karakter Fungsional Surimi

Gel strength merupakan parameter mutu terpenting dari surimi. Semakin tinggi nilai *gel strength* maka mutu surimi semakin baik. Berdasarkan hasil analisa *gel strength* pada Tabel 2 dan gambar 2. Terjadi kenaikan nilai pada semua sampel surimi dengan dua jenis krioprotektan dengan konsentrasi yang berbeda-beda baik surimi maupun trehalosa.

Kemampuan pembentukan *gel* adalah indikator yang berhubungan dengan kualitas protein ikan. Hubungan garam, ikatan hidrogen, ikatan sulfida dan interaksi hidrofobik adalah ikatan utama yang berpengaruh terhadap pembentukan struktur jaringan selama gelasi (Sen, 2005). Protein miofibril yang terlarut mengakibatkan miosin mudah berikatan dengan aktin membentuk aktomiosin. Aktomiosin inilah yang berperan dalam pembentukan gel (Suzuki, 1981). Denaturasi myosin dapat menyebabkan penurunan kemampuan pembentukan gel (Pan *et al.*, 2010).

Denaturasi dapat disebabkan karena metode pembekuan yang tidak tepat, karena saat penelitian, pembekuan berlangsung lambat, seharusnya metode pembekuan yang benar adalah pembekuan cepat (Santoso, 2008). Pembekuan lambat ini menyebabkan denaturasi dini pada surimi. Menurut Wowk, (2007) pembekuan menyebabkan kerusakan mekanis sebagai bentuk sel terdistorsi oleh kristal es dan kerusakan yang disebabkan oleh efek kimia dan osmotik dari zat terlarut terkonsentrasi disisa air yang tidak membeku diantara kristal es.

Peristiwa pembusaan dapat terjadi jika ada udara atau gas yang terperangkap didalamnya. Semakin banyak udara atau gas yang terperangkap, pembusaan juga akan semakin banyak. Hal ini akan ditunjukkan oleh pengembangan volume dan tekstur. Jika

dibutuhkan pengembangan volume yang besar sehingga harus menangkap udara yang banyak, hal ini dapat dilakukan dengan proses pengkocokan dengan mixer kecepatan tinggi (Samuel, 1992).

Pemecahan emulsi juga dapat terjadi pengadukan dengan kecepatan tinggi. Pengadukan dengan kecepatan tinggi ini menyebabkan emulsi menjadi pecah karena struktur yang rapat pada pembentukan emulsi menjadi renggang, sehingga butiran-butiran lemak yang semula bersatu menjadi pecah (Winarno, 1997).

Emulsi adalah suatu sistem heterogen yang terdiri dari cairan yang tidak tercampurkan yang terdispersi dengan baik dalam suatu cairan yang lain, berbentuk tetesan dengan lebar diameter kira-kira lebih dari $0,1 \mu\text{m}$. Biasanya mengandung 2 fase yaitu antara lain: air dan minyak. Jika air sebagai fase luar dan minyak adalah sebagai fase terdispersi, emulsi ini disebut emulsi jenis minyak yang terdapat dalam air (O/W), begitu juga sebaliknya air yang berada dalam minyak (W/O). Diperlukan bahan penambah atau gabungan beberapa bahan yang berfungsi untuk menstabilkan emulsi. Emulsi dapat kita perkuat lagi dengan menambahkan stabilizer. Emulsi distabilkan oleh beberapa senyawa antara lain: protein, pati (deMan, 1997). Dalam pembuatan emulsi ada dua hal penting yaitu pembentukan dan kestabilan. Emulsi itu memiliki sifat yang tidak stabil yang mana mudah terpisah menjadi dua fase atau lebih. Kestabilan emulsi dipengaruhi oleh adanya beberapa faktor antara lain:

- Keseragaman dari bentuk emulsi dan ukuran emulsi, ini juga menyebabkan emulsi tidak stabil dan mudah memisah.
- Suhu, makin suhu tinggi, maka emulsi akan cenderung memisah.
- Adanya proses pengadukan yang dapat menyebabkan emulsi tidak stabil.

Penambahan stabilizer dapat meningkatkan kestabilan emulsi. Stabilizer ini adalah merupakan senyawa aktif permukaan yang mampu menurunkan tegangan permukaan antara massa udara cairan dengan cairan. Kemampuan ini adalah merupakan akibat dari struktur molekul yang berfungsi sebagai pengemulsi molekulnya mengandung 2 bagian, antara lain, satu bagian mempunyai sifat polar atau sifat hidrofil, sedangkan bagian yang lain adalah bersifat hidrofob (deMan, 1997).

Buih adalah dispersi koloid dimana gas terdispersi dalam zat cair. Buih terdiri dari gelembung-gelembung gas yang sangat kecil, biasanya udara, yang terdispersi dalam

cairan. Bila putih telur dikocok maka akan terbentuk buih. Protein putih telur albumin, mengurung tiap gelembung udara dan membuat buih menjadi stabil. Buih putih telur tersebut dapat dibuat lebih stabil dengan menambahkan gula secara perlahan. Bila buih dipanaskan, proteinnya terkoagulasi dan terbentuk buih padat (*“meringue”*) (Kasmidjo, 1994).

Buih terdiri atas gelembung-gelembung gas yang sangat kecil, biasanya berupa udara, yang terdispersi ke dalam cairan. Bila surimi dikocok maka akan terbentuk buih. Protein yang terdapat pada surimi, mengurung tiap gelembung udara dan akan menjadi stabil (Gaman dan Sherrington, 1994). Buih terpisahkan oleh suatu lapisan tipis dari fase cairan atau padatnya. Fase ini dapat terpisah ketebalannya dengan membutuhkan suatu emulsi untuk membuatnya menjadi stabil, namun kenyataannya beberapa jenis emulsi sering tidak bekerja efektif untuk menstabilkan buih (Fennema, 1985). Terdapat hasil yang meningkat pada trehalosa 3% semakin tinggi konsentrasinya semakin besar juga nilainya, berbeda dengan sukrosa mengalami peningkatan yang tidak signifikan dengan bertambahnya konsentrasi bertumbuh juga tetapi tidak seperti trehalosa yang mengalami kenaikan yang sangat tinggi. Sedangkan pada daya pembusaan hasil yang mengalami penurunan secara bertahap pada trehalosa 9%, untuk Sukrosa mengalami penurunan tetapi tidak bertahap jadi turun secara tidak merata. Sedangkan trehalosa 3% dan 6% sama dengan sukrosa mengalami penurunan tetapi tidak bertahap.

Pengocokan dapat didefinisikan sebagai perlakuan terhadap dua atau lebih bahan yang mempunyai karakteristik yang berbeda melalui pemberian gaya dari luar. Jarak antara partikel bahan yang satu dengan partikel bahan yang lain menjadi lebih kecil (Matz, 1972).